ZAKŁAD ZOOLOGII SYSTEMATYCZNEJ I DOŚWIADCZALNEJ
POLSKIEJ AKADEMII NAUK

ACTA ZOOLOGICA CRACOVIENSIA

Tom XVI Kraków, 31. XII. 1971 Nr 17

Józef Razowski i Jerzy Świecimski

Ilustracja aparatów genitalnych owadów w publikacjach naukowych

[Str. 715—734, tabl. XII—XIV]

Illustration of genital armatures of insects in scientific publication

Иллюстрация апаратов генитальных у насекомых в научных публикациях

Treść. Praca zawiera analizę fotografii i rysunków, stosowanych w przedstawianiu aparatów genitalnych owadów, w szczególności motyli, omówienie celowości rozmaitych technik i przedstawia wzajemną zależność rysunku i opisu.

WSTĘP

Analiza budowy i funkcji specjalistycznych odmian rysunku morfologicznego w zoologii jest zadaniem trudnym, ponieważ leży ono na pograniczu dwu odległych od siebie nauk, posługujących się zarówno bardzo odrębnymi metodami badawczymi, jak i bardzo różnymi sposobami sformułowań. Z jednej strony jest to bowiem analiza jakiejś metody przyrodniczej, w szczególności metody poznawczej i informacyjnej. Charakter obiektów rysowanych determinuje dodatkowo specjalność tematu i wymaga od czytelnika specjalistycznego przygotowania zoologicznego. Z drugiej strony jest to badanie z pogranicza estetyki jako nauki opisującej budowę, funkcję i sposób poznawania przedmiotów twórczości artystycznej rozmaitego typu (np. plastycznej), jak również semantyki i teorii znaku informacyjnego. Rysunek występuje bowiem w rozważaniach nie tylko jako środek, za pomocą którega poznajemy określone organizmy żywe czy pewne ich narządy, lecz również jako „utwór

plastyczny" o charakterystycznej budowie, cechach technicznych, czy nawet o określonych właściwościach estetycznych. Koncentrujemy się wtedy na momentach, które dla zoologa mogą się wydać obojętne czy marginesowe, a które jednak muszą być zanalizowane dla uświadomienia sobie w pierwszym rzędzie funkcji tak czy inaczej ukształtowanego rysunku, jak i jego informacyjnej sprawności.

Ten mieszany, przyrodniczo-humanistyczny charakter analiz zmusza do posługiwania się językiem odbiegającym niekiedy znacznie od języka opracowań czysto przyrodniczych. Nie jest przy tym możliwe uniknięcie posługiwania się pojęciami zaczerpniętymi z teorii budowy obrazu czy z teorii przedstawienia plastycznego, jak np. przedmiotów przedstawionych faktycznie, zawartości treściowej dzieła plastycznego, deformacji wyglądu przedmiotów rzeczywistych itd. Z trudności tych usiłowaliśmy wybrnąć stosując opisania terminów bardziej „hermetycznych", czy posługując się przykładami. Praca niniejsza nie jest zresztą rozprawą teoretyczną, lecz raczej opracowaniem o przeznaczeniu praktycznym. Celem pracy jest więc jak najszybsze doprowadzenie czytelnika do zagadnień szczegółowych, tych konkretnie, na które natrafia on w codziennej pracy entomologa-systematyka, posługującego się rysunkiem jako narzędziem przekazu wiadomości. Wprowadzenia ogólne zostały tym samym zredukowane do najpotrzebniejszego minimum, głównie po to, by uniknąć wieloznaczności, pomieszań, czy nieporozumień w zagadnieniach bardzo specjalnych. Omówienie szeregu konkretnych przykładów ma na celu zapoznanie z często spotykanymi błędami rysunku i zaproponowanie sposobu możliwie prostego i jednoznacznego przedstawiania danych za pomocą rysunku, oraz wzajemnej zależności opisu i ilustracji. Szkic, jaki ostatecznie przedstawiamy, jest z pewnością w wielu miejscach niepełny. Wiele zagadnień zostało w nim zaledwie zaanonsowanych.

OPIS A RYSUNEK

Opis naukowy nigdy nie jest wiernym i całkowitym przedstawieniem przedmiotu, który określa, zawiera bowiem tylko pewną liczbę wybranych jego cech. Dokonana selekcja cech prowadzi do powstania określonego typu opisu i stanowi o jego wartości sprawozdawczej. W różnych kierunkach nauk stosuje się rozmaitego typu selekcje, a nawet w obrębie poszczególnych dyscyplin tej samej nauki lub w szczególnych przypadkach opisowych selekcja ta może być rozmaita. Jest ona określona konkretnymi potrzebami poznawczymi lub informacyjnymi i kieruje opisem w ten sposób, że zachowuje tylko cechy konieczne, rezygnuje zaś z cech nieprzydatnych lub nieistotnych.

W każdym opisie istnieją jednak pewne luki (tzw. miejsca puste lub miejsca niedookreśleń). Luki te są przyczyną, iż czytelnik może opis taki rozumieć

w wieloraki sposób i rozmaicie go rekonstruować. Rodzaj tych rekonstrukcji zależy nie tylko od stopnia szczegółowości opisu, lecz także od zespołu wyselekcjonowanych cech opisywanego przedmiotu. Nie znaczy to jednak, by opisy bardzo szczegółowe dawały zawsze gwarancję wiernej rekonstrukcji. Nie jest zresztą teoretycznie możliwe zbudowanie takiego opisu, który w każdym przypadku i dla każdego odbiorcy dawałby automatycznie taką samą rekonstrukcję. Wynika to bowiem z charakteru określeń językowych, jakimi musimy się z konieczności posługiwać, a zwłaszcza z okoliczności, że każde określenie jest w jakimś stopniu ogólne [1].

Rysunek towarzyszący opisowi uzupełnia więc istniejące w nim z konieczności miejsca puste. Powstaje zatem pytanie, jaka ma być konkretnie relacja rysunku do tekstu; w naszym przypadku zaś, czym odznaczać się ma rysunek morfologiczny zastosowany do prac opartych na analizie budowy aparatów kopulacyjnych owadów. Analizując budowę treściową rysunku morfologicznego należy stwierdzić przede wszystkim, że nie chodzi tu o uzupełnienie rysunkiem miejsc pustych opisu, powstałych w związku ze wspomnianą wyżej selekcją danych obserwacyjnych, miejsca te wypadają bowiem z opisu z racji celowego pominięcia cech nieistotnych poznawczo lub informacyjnie. Podobnie jak opis, rysunek może takie cechy pominąć. Rola rysunku polega na uzupełnieniu tych miejsc pustych, jakie wynikają z niedoskonałości języka opisu, to jest z doboru, a przede wszystkim z ograniczonej sprawności informacyjnej określeń. Występująca równoległość danych przekazywanych przez opis i przez rysunek jest jednak tylko pozornym powtórzeniem. W istocie rysunek jak gdyby dopowiada i konkretyzuje to, czego wyrażenia nawet najbardziej precyzyjnego opisu określić jednoznacznie nie mogą. I tu leży jego główny sens.

W niektórych ujęciach rysunek morfologiczny traktowany jest jako rodzaj „słownika wizualnego". Zachodzi wtedy tłumaczenie ogólnych, a przez to wieloznacznych, określeń językowych na konkretny język określeń rysunkowych. Wyjaśnia się tym samym, jak winny być rozumiane schematyczne określenia stosowane w opisie i jakim np. typom kształtów winny one być przyporządkowane. Rekonstrukcja przedmiotu dokonywana z samego tylko opisu, a więc wyłącznie w wyobrażeniu, służąca identyfikacji przedmiotu rzeczywistego (np. jakiegoś konkretnego preparatu) z przedmiotem wyobrażonym dokonuje się wtedy na ogół na torze wyznaczonym jednoznacznie przez autora tekstu. Rysunek staje się wtedy kluczem zapobiegającym dokonywaniu nietrafnych „ukonkretnień" ogólnych określeń z opisu. Prowadzi to w rezultacie do jednoznaczności stosowania terminów bez względu na stopień ich sprawności opisowej.

[1] Na przykład określenia kształtu, choćby najdokładniejsze, pozostawiają odbiorcy możliwość odczytania z nich (wyobrażenia sobie) konkretnego, tzn. jeszcze bardziej szczegółowego kształtu, przy czym niekoniecznie identycznego z tym, jaki miał na myśli autor opisu. Wybór takich możliwości nawet przy dużej ilości podanych cech jest obarczony zawsze ryzykiem niezgodności z rzeczywistością.

SPOSOBY PRZEDSTAWIANIA I ZAGADNIENIE ICH POPRAWNOŚCI

Są trzy sposoby jakimi przedstawiano aparaty kopulacyjne owadów w pracach naukowych. Można wymienić tu fotografię, rysunek „cieniowany“ (typowy dla reprodukcji w technice kliszy siatkowej) i „konturowy“ (typowy dla reprodukcji w technice kliszy kreskowej). Z każdym rodzajem tych technik wiąże się inny „wygląd“ [1] przedstawianego przedmiotu.

W każdym procesie ilustrowania należy rozróżnić zagadnienie techniki, sposobu przedstawienia, treści i celu.

Technikę, rozumiemy w sensie a) zastosowanego narzędzia (pióro, ołówek, aparat fotograficzny itp.) i b) rodzaju elementów graficznych (np. kropka, kreska, ich kombinacje, plama) powstałych w związku z zastosowanym narzędziem.

Sposób przedstawienia przedmiotu rzeczywistego (preparatu) rozumiemy jako sposób stworzenia jego „podobizny“ przy użyciu określonego narzędzia i zastosowaniu odpowiedniej kombinacji elementów graficznych charakterystycznych dla danego narzędzia. Zdecydowanie się na użycie określonego narzędzia a nawet na ten czy inny rodzaj elementów graficznych, za pomocą których sporządzamy ilustrację, nie decyduje całkowicie o wyglądzie przedstawionego w ilustracji przedmiotu, decyduje bowiem o tym także jego plastyczna interpretacja.

Treść. Jest to sens [2] zawarty w rysunku, zależny zarówno od zastosowanej techniki, jak i od interpretacji plastycznej odtwarzanego obiektu. Każdy ze sposobów technicznego odtwarzania przedmiotu, jak i każdy ze sposobów plastycznej interpretacji niesie ze sobą inną zawartość treściową ilustracji (bogatszą lub uboższą, zawierającą mniej lub więcej szczegółów, mniej lub bardziej selektywną, itp.). Ponieważ np. w ilustracji preparatów genitaliowych dane o ubarwieniu mogą być pominięte, sensowne jest zastosowanie jakiejkolwiek techniki czarno-białej. Ilustracja staje się przez to treściowo obiektywnie uboższa, nie zmienia to jednak jej poznawczej, informatywnej wartości. Analogiczne zubożenie ilustracji w przypadku skrzydeł motyli stanowiłoby już istotne zubożenie treściowe, mimo że ilość danych wyeliminowanych przez zastosowanie techniki ilustracyjnej (np. czarno-białej fotografii) byłaby taka sama jak w ilustracji preparatów genitaliowych.

[1] Pojęcie „wyglądu“ jest morfologii zoologicznej obce. Jest to bowiem termin zaczerpnięty z teorii utworów plastycznych. Niemniej nie można go było w naszych analizach ominąć. Przez „wygląd“ przedmiotu rozumie się nie zespół określających go cech, lecz zespół zmiennych danych wrażeniowych, jakie odbieramy w postrzeżeniu wzrokowym tego przedmiotu. Należą tu wszelkiego rodzaju skróty perspektywiczne, w których zawsze oglądamy przedmioty trójwymiarowe, zmiany proporcji wynikające z odległości, zmiany „kolorytu“, zależne od aktualnego oświetlenia, połyski powierzchni itp. Analiza wyglądów mimo ich zmienności jest jednak ważna, ponieważ właśnie na ich podstawie orzekamy o cechach danego przedmiotu, np. o jego kształcie i ubarwieniu.

[2] Ściślej twierdzenia, będące sądami o przedmiocie przedstawienia plastycznego, zakodowane rysunkiem i dające się z niego odczytać nawet bez współudziału tekstu, któremu rysunek towarzyszy.

Cel. Skoro każda ilustracja morfologiczna jest środkiem przekazu informacji drogą wizualną, uzupełniającą tekst, konieczne jest takie jej ukształtowanie, by ilość i jakość zawartej w niej treści zgodna była z wynikami badawczymi i programem informacyjnym. Zmusza to autora ilustracji do świadomego zdecydowania się na określony typ techniki i określony typ plastycznej interpretacji odtwarzanego przedmiotu. Praktyka wykazuje, iż jedne z tych sposobów są bardziej faworyzowane bądź uważane są za bardziej celowe, inne stosowane są rzadziej. Wynika stąd, że wszystkie wyżej wymienione sposoby przedstawienia bądź sposoby techniczne muszą być przeanalizowane pod kątem ich celowości.

PRZEGLĄD TECHNIK

Fotografia

Fotografia preparatu (rys. 1, 2) jest tym jedynym sposobem przedstawienia, który należy uważać bezsprzecznie za dokument. Rodzaj tej dokumentacyjności wymaga jednak dodatkowych wyjaśnień.

1. Fotografia obrazuje konkretny wygląd danego preparatu. Znaczy to, że notuje ona zarówno dane[1] istotne i nieistotne z punktu widzenia naukowego, rejestruje np. stan zachowania danego konkretnego preparatu (uszkodzenia, deformacje, zanieczyszczenia).

2. Fotografia może wprowadzić szereg błędów wynikających z właściwości aparatury optycznej, materiałów i procesu obróbki (z założeniem poprawności techniki i doboru warunków). Najczęstszymi błędami są zmiany proporcji powodowane przez rejestrowanie rzutów w miejscach, gdzie występują części preparatu nie ustawione w płaszczyźnie prostopadłej do osi optycznej aparatu. Powstają skutkiem tego wieloznaczności treściowe polegające na tym, że na podstawie zarejestrowanego wyglądu można rozmaicie interpretować przedstawiony organ co do jego budowy przestrzennej, a w przypadkach skrajnych może wręcz sugerować opaczne rozumienie tej budowy (np. nakładające się części preparatu leżące w różnych płaszczyznach, jak również zawinięcia dają ściemnienia wyglądające jak skleryty). Często także występuje zubożenie treści, gdyż z powodu wymienionych już nakładań się części znajdujących się w różnych płaszczyznach, struktury, rzeźba powierzchni i inne drobne elementy stają się niewidoczne. Uniknięcie pewnych błędów jest możliwe dzięki wykonywaniu dodatkowych zdjęć w różnych płaszczyznach, lub osobnym przedstawianiu niektórych części preparatu.

Najważniejszą zaletą fotografii jest to, że rejestrując wszystkie dające się zarejestrować tą techniką elementy aktualnego wyglądu preparatu, pozwala na rewizję jego treści w dowolnym momencie. Fotografia eliminuje możliwość błędnej selekcji cech morfologicznych zdarzającą się niekiedy w rysunku (np. w przypadku rozróżniania 2 gatunków wyłącznie na podstawie ilustracji,

---

[1] Fotografia, nawet najlepsza w sensie technicznym, także dokonuje swoistej selekcji danych wyglądowych. Selekcja ta zachodzi jednak automatycznie i nie zawiera intencji autora.

pewna określona ilość cech jest do tego wystarczająca, i tylko te cechy uwzględnia się w rysunku, gdy natomiast zostają odkryte następne gatunki, ta ilość cech może już nie być dostateczna; dodatkowe cechy odróżniające można jednak odnaleźć na fotografii, chociaż dotychczas nie brało się ich pod uwagę).

Zastosowanie. Fotografię stosuje się w zasadzie w przypadkach, gdzie głównym celem jest dokumentacja, np. przy ilustracji typów deskrypcyjnych.

Rysunek

Jakkolwiek w pewnych przypadkach rysunek może imitować fotografię (np. rysunek cieniowany), zawiera on zawsze interpretację przedmiotu przez autora. Dlatego też rysunek nie może być traktowany jako dokument w tym sensie, w jakim mówiliśmy o fotografii. Cechami wspólnymi mikroskopowych rysunków morfologicznych, do których zaliczamy rysunki preparatów genitaliowych owadów są: możliwość eliminacji zanieczyszczeń występujących w preparacie, możliwość poprawienia błędów preparowania (także przypadkowych uszkodzeń i deformacji), możliwość selekcji cech istotnych ze względów poznawczych lub informacyjnych, pomijania zaś wszystkich innych cech (w tym konkretnie wyraża się stanowisko autora), jak też możliwość komasowania wyników obserwacji (np. obserwacji w różnych płaszczyznach preparatu). Główną zaletą rysunku jest jego przejrzystość i czytelność (większa niż w fotografii, przynajmniej w przypadkach przeciętnych). Najczęściej spotykanymi błędami rysunku są deformacje spowodowane wadami aparatu rysunkowego, złudzeniami optycznymi występującymi przy rysowaniu odręcznym (zachwianie proporcji między poszczególnymi elementami), wadliwym przyjęciem konwencji graficznej (np. doboru elementów graficznych). Ponadto rysunek może być obarczony błędami selekcji, co można przyrównać do błędności tekstu opisowego, gdyż jest wynikiem wadliwości analizy przedmiotu, dokonanej przez autora. W wyniku tego rysunek taki jest środkiem dezinformacji naukowej.

Sposoby przedstawienia preparatu w rysunku. Należy tu rozróżnić dwa przypadki. Pierwszym jest przedstawienie preparatu w warunkach światła przepuszczonego, drugim przedstawienie go w warunkach światła odbitego, lecz na podstawie obserwacji w świetle przepuszczonym. Oba te sposoby są uwarunkowane różnorakimi celami; sposób pierwszy można określić jako bardziej dokumentacyjny, ułatwiający bezpośrednie porównanie ilustracji z oryginałem na podstawie zestawienia wyglądów: rzeczywistego i odtworzonego w ilustracji. Drugi sposób ma charakter bardziej informacyjny (poglądowy), ponieważ pokazuje preparat w formie bryły przestrzennej, i w związku z tym jego modelunek musi być oparty na obserwacji przedmiotów bryłowatych widzianych w naturalnych warunkach, czyli w świetle odbitym. Rysunek taki eliminuje niektóre niejasności obrazu wynikłe z obserwacji preparatu w świetle przepuszczonym, tłumaczy budowę przestrzenną przedmiotu i sprawia, że obraz mikroskopowy staje się dla odbiorcy czytelniejszy. Są one szczególnie cenne przy ilustrowaniu podręczników.

Zasada ilustrowania w warunkach światła przepuszczonego. Należy zauważyć, że grubość preparatu zwiększa stopień zaciemnienia jego wyglądu (w miejscach zgrubień i nakładania się części preparatu, a także gdy ścianki części preparatu oglądane są w płaszczyznach skośnych lub prostopadłych do płaszczyzny stolika mikroskopu). W częściach mających kształt kulisty, walcowaty itp., najciemniejszymi miejscami są „krawędzie" sylwety. Krawędzie są bowiem w rzeczywistości miejscami miękkiego zaginania się bryły widzianymi w skrócie. Może to powodować błędną interpretację kształtu przedmiotu; kształt w rzeczywistości kulisty może być odczytany jako kształt płaski, krągły ze zgrubiałymi brzegami, lub wklęsło-soczewkowaty. Rysunki dokonane jako odtworzenia wyglądu preparatu w warunkach światła przepuszczonego mają zawsze dobrze wyrażony kontur. Kontur ma w tym przypadku jednak funkcję obrazowania rzeczywistości przez to, że chociażby minimalnie grube części preparatu wykazują charakterystyczne ściemnienia na brzegach, powstające skutkiem skrótu widokowego ścianek zaginających się „w głąb" obserwowanej przestrzeni (tzn. prostopadle do płaszczyzny stolika mikroskopu).

Zasada ilustracji w warunkach światła odbitego. Odtwarzanie przedmiotu w innych warunkach oświetleniowych niż te, w których jest on faktycznie dany (w obrazie mikroskopowym) wymaga, jak wspomniano, dodatkowych doświadczeń informacyjnych. Zasada przedstawiania polega bowiem na przeinterpretowaniu wyglądu. Na podstawie tego, co faktycznie dane spostrzeżeniowo w obrazie mikroskopowym, wnioskujemy wpierw o budowie przestrzennej przedmiotu, następnie rekonstruujemy (w wyobrażeniu) wygląd tego przedmiotu, tak jakby był on dany w codziennych warunkach oświetleniowych (w świetle odbitym). Rysunek jest odtworzeniem tego właśnie imaginowanego wyglądu. W ilustracji cechy „plastyczne" przedmiotu muszą być przy rekonstrukcji ściśle zachowane i odpowiednio do tego rozmaicie przedstawione. Inaczej oddajemy rysunkiem np. jego części szkliste, przeźroczyste, inaczej części nieprzejrzyste, itp. Ważnym momentem jest przy tym to, że w przypadku zwłaszcza brył jasnych (np. szklistych) kontur, wprowadzany do ilustracji jako czarna linia, w ich rzeczywistym wyglądzie nie istnieje. Bryła przedmiotu daje się uchwycić wzrokowo tylko dzięki zestawieniu z tłem, na którym jest widoczna. Jest to szczególnie wyraźne w przypadkach przedmiotów kulistych i walcowatych. Zauważamy wtedy bowiem, że „kontur" tych przedmiotów z jednej strony jest jasny, z innej natomiast ciemny, i że nigdy nie ma charakteru czarnej linii obwodzącej bryłę. W miejscach pośrednich kontur zanika zupełnie, tak że wygląd bryły uzupełniamy tam niejako domyślnie, ponieważ w miejscach tych nie można odróżnić przedmiotu od tła [1]. Rozkładanie się światła i cienia na powierzchni brył dokonuje się wedle określonych zasad:

---

[1] Dla uproszczenia abstrahujemy od różnic w wyglądzie struktur powierzchniowych, mogących odgrywać tu pewną rolę, jak również od różnic kolorystycznych, nie mających znaczenia w przypadku rysunku preparatów.

najjaśniejsze punkty brył kulistych i walcowatych nie występują np. na krawędzi, lecz w miejscu odpowiadająoym punktowi maksymalnego odbicia światła od zakrzywionej powierzchni. W świetle górnym lewoskośnym, które przyjmuje się zwykle dla warunków makroskopowej ilustracji morfologicznej, przypadają one blisko krawędzi lewej na bryłach wypukłych, bliżej zaś krawędzi prawej na bryłach wklęsłych. Odpowiednio, przeciwlegle grupują się miejsca najciemniejsze. W zależności od tego winien być dokonany rozkład miejsc jasnych i ciemnych w rysunku[1]. W związku z tym zachodzi jednak kwestia posługiwania się konturem, mimo że jest on rzeczywistym wyglądom brył obcy, a występuje tylko jako element budowy samego rysunku. Gdy rysunek wykonywany jest na tle białym (nietonowanym, nie podcieniowanym), uniknięcie linearnego konturu nie jest w zasadzie możliwe. Kontur winien być jednak wtedy jak najcieńszy, by nie wypłaszczał, lub nawet nie odginał przedstawianej bryły. Zbyt gruby kontur wprowadzony obok realistycznego modelunku może sprawiać bowiem wrażenie cienia na odwiniętej ku górze krawędzi, w rezultacie czego przedmiot, który chcieliśmy przedstawić jako kulisty, może być odczytany błędnie przez odbiorcę jako tarczowaty z wywiniętymi ku górze brzegami. Trudności te odpadają w przypadku obrazowania przedmiotów nieprzeźroczystych, wyraźnie ciemniejszych od tła. Powyższe uwagi ogólne obejmują zasady rysunku bez względu na technikę realizacji; problem modelowania w poszczególnych technikach zostanie omówiony przy rysunku cieniowanym i kreskowym.

Rysunek cieniowany (rys. 4, 5) (rysunek charakterystyczny dla techniki kliszy typograficznej siatkowej, fotoofsetowej, ewentualnie heliografii, a w wydawnictwach starych także litografii; umawiamy się go nazywać w ten sposób, gdyż uwzględnia on półtony i cienie). Jest to sposób przedstawienia przedmiotu (preparatu) za pomocą miękkiego modelunku (półcieni). Rozłożenie półcieni pomaga do przestrzennego rozumienia kształtów przedmiotu, co z kolei umożliwia uniknięcie konwencji zniekształcających wygląd tego przedmiotu (o czym w omówieniu rysunku kreskowego). Stosowany jest tu jeden tylko sposób techniczny (stosowanie akwareli jest zbyt trudne, nie spotykane w rysunku aparatów genitalnych, przeto w niniejszym opracowaniu pominięte), polegający ogólnie na miękkim rozcieraniu grafitu na powierzchni papieru. Technika ta umożliwia pokazanie struktur powierzchniowych wykonanych „ostrym" rysunkiem, jak również pokazanie nakrywania się różnych części preparatu (półprzeźroczystych), przy jednoczesnym uwzględnieniu struktur na częściach przesłoniętych, co w fotografii zostaje zwykle zatarte. Możliwe jest tu także przedstawienie sklerytów pojawiających się w preparacie jako ściemnienia. Obraz sklerytów daje się z reguły pogodzić z modelunkiem przestrzennym tła, na którym one występują.

Wady rysunku cieniowanego sprowadzają się głównie do trudności reprodukcji. Rysunek taki wymaga ponadto umiejętności wykonania mode-

[1] Zaciemnienia na krawędzi, mające modelować bryłę, należą do pospolitych błędów rysunkowych i wynikają z braku oparcia rysunku o studium wyglądu brył z natury.

lunku przestrzennego[1], aby np. części wypukłe nie wyglądały jak wklęsłe, co pojawia się z reguły przy złym rozłożeniu cieni i prowadzi w konsekwencji do fałszywej informacji. Z drugiej strony, w rysunku cieniowanym istnieją większe możliwości przeprowadzania poprawek i większa skala środków wykonawczych (możliwość stosowania zarówno ołówka, jak kredki, tuszu, akwarel itp.).

Rysunek kreskowy (rys. 6, 7) (rysunek charakterystyczny dla technik kliszy typograficznej kreskowej; umawiamy się nazywać go w ten sposób, gdyż posługuje się elementami czarnymi, ostro odgraniczonymi od z reguły białego tła, tj. kropką, kreską i ewentualnie pełną plamą czarną). Należy go uznać za pochodną technik rytowniczych[2].

Rysunek kreskowy przedstawia przestrzenność przedmiotu (preparatu), który jest w rzeczywistości miękko modelowany, w sposób jak gdyby nieciągły. Jednolite powierzchnie z rzeczywistego wyglądu preparatu zostają w rysunku kreskowym rozbite na zespoły ostro odgraniczonych od siebie elementów graficznych: kresek, kropek itp. Jest to uwarunkowane techniką reprodukcji, w której odtwarzać można jedynie maksymalnie nasycone barwą (np. czarną) elementy graficzne, a która eliminuje wszystkie półtony. Stąd konieczność uzyskiwania efektu półtonów drogą pośrednią, poprzez układy elementów nasyconych, lecz odpowiednio drobnych i rozproszonych na białym tle. Rysunek kreskowy wprowadza zawsze kontur (linia obwodząca), mimo iż jest to element nie istniejący w rzeczywistym względzie przedmiotu. Kontur ten, wykonywany jako czarna linia, jest zwykle elementem konwencji plastycznej, określającym kształt bryłowy lub zarys przedmiotu.

W przypadku daleko posuniętej selekcji kontur ten może być jedynym elementem rysunku i może służyć ustaleniu lokalizacji przestrzennej niektórych wyselekcjonowanych elementów morfologicznych (np. kolców, szczecin, itp.). Rysunek kreskowy nie jest naturalistycznym wizerunkiem przedmiotu. Zawiera on w sobie wprawdzie elementy przedstawiające, łączy je jednakże z elementami typowo konwencjonalnymi, spełniającymi funkcję znaku. Zbliża się tym samym do rysunku technicznego. Niezależnie od tego konieczność posługiwania się ograniczonymi środkami graficznymi (konieczność operowania jedynie czarnym elementem graficznym na białym tle, niemożność

[1] W pewnych przypadkach mogą pojawiać się trudności wynikające stąd, iż rysownik przyjmuje niepotrzebne konwencje przenoszone zwykle z praktyki rysunku kreskowego. Jest to np. zasada, że na rysunku tło nie może być podcieniowane, a tylko czysto białe. W przypadku więc, gdy zachodzi konieczność przedstawienia części przeźroczystych, o „szklistym" wyglądzie, a więc, w których kontur jest w rzeczywistości jaśniejszy od tła, przy tak przyjętej konwencji zachodzi konieczność obwiedzenia ich konturem ciemnym, względnie takiego modelowania, jakby były one przedmiotami nieprzeźroczystymi. W przypadku, gdy na tym samym rysunku trzeba jednocześnie przedstawić części w rzeczywistości nieprzejrzyste (skleryty) zachodzi bądź wieloznaczność, bądź błąd przedstawieniowy i treściowy.

[2] Ta pochodność zaznacza się nie tylko w sposobie reprodukcji oryginału, lecz także w imitowaniu modelunku powierzchni odtwarzanych. W wielu przypadkach modelunek ten imituje np. technikę drzeworytu, mimo iż z czysto technicznego powodu nie jest to konieczne.

posługiwania się szarościami) zmusza rysującego do przyjęcia konwencji przedstawieniowej, w rezultacie czego wygląd przedniotów rzeczywistych zostaje w takiej ilustracji przetworzony. Stanowisko poznawcze autora wyraża się szczególnie mocno właśnie w rysunku kreskowym. Ze wszystkich powyższych powodów rysunek kreskowy wymaga umiejętności odczytywania.

Rysunek kreskowy można wykonywać stosując rozmaite narzędzia do tuszu (piórko, rapidograf, grafos), lub do tempery (pędzelki retuszerskie). Celem uzyskania efektu przestrzenności (modelowania) należy, w przeciwieństwie do rysunku cieniowanego, stosować elementy nieciągłe, jak kropki, kreski itp. Dobór tych elementów i sposób ich rozłożenia oraz zagęszczenie decydują o efekcie plastyczności. Dla orientacji można przyjąć następujący podział ze względu na dobór elementów graficznych.

1. Modelunek kropką (rys. 8). Zasada oddziaływania takiego rysunku powinna być podobna jak w przypadku stosowania grubego rastru w reprodukcji typograficznej (w kliszy siatkowej). Kropki nie powinny działać jako elementy samodzielne, lecz raczej jako ziarnista powierzchnia, odbieralna wzrokowo jako całość. Układ kropek musi być monotonny, lecz zarazem taki, by nie powstawały w nim uchwytne wzrokiem „mozaiki", np. regularne szeregi prążków, co zdarza się niekiedy przy zbyt „mechanicznym" stawianiu kropek. Układy takie dają bowiem złudzenie regularnych faktur powierzchniowych, które, o ile powstają w rysunku, winny być traktowane jako konwencje techniczne bez znaczenia informacyjnego czy funkcji przedstawieniowej (rys. 9). Ułożenie kropek (zagęszczeń, rozrzedzeń) winno być dokonywane wedle ogólnych zasad modelunku przestrzennego (porówn.: uwagi ogólne dla rysunku).

Zasadniczym błędem modelunku kropką jest stwarzanie wrażenia struktur, gdzie należałoby mieć efekt gładkości. Ponadto przy technice tej zachodzi zwykle niemożność jednoczesnego wrysowania struktur istniejących, przypominających w wyglądzie mikroskopowym punkty, i tak zwykle zaznaczanych w rysunku zarówno kreskowym, jak cieniowanym (np. drobne grudki, guzki, dołki itp.). Wadą niektórych rysunków kropkowych jest stosowanie zbyt „grubych" elementów graficznych, co daje niepożądany efekt „niespokojności" powierzchni (jakby jej „rozedrgania"), lub niecelowej maniery graficznej.

2. Modelunek kreską. Należy na wstępie zwrócić uwagę, że każda kreska, jeśli tylko wykonywana jest piórem, ma swoją stronę zewnętrzną (gładką) i wewnętrzną (nierówną). Powstawanie tej niesymetryczności kreski zależne jest od ustawienia pióra: im bardziej położenie pióra jest skośne, tym bardziej obie krawędzie kreski różnicują się. Strona gładka kreski daje efekt modelowania zewnętrznych krawędzi rysunku. Strona nierówna, odpowiednio, krawędzi wewnętrznych. Im stosowana kreska jest grubsza, tym zróżnicowanie działania modelującego krawędzi jest wyraźniejsze. Krótkie elementy kreskowe spełniają w zasadzie funkcję elementów rastru, jednak sprawność modelowania powierzchni przedstawianych jest w ich przypadku wyższa, niż przy zastosowaniu standardowych wzorów rastrowych. Kreseczki mode-

lują powierzchnię silniej niż kropka, ponieważ w grę wchodzi przy ich zastosowaniu nie tylko zagęszczenie, lecz również kierunek ustawienia. Różne gatunki kresek mają rozmaitą sprawność modelowania powierzchni. Np. kreski ostro zakończone swoim grubszym końcem akcentują kierunek większego natężenia cienia. Kreska uzyskiwana rapidografem ma, w przeciwieństwie do kresek rysowanych piórem, obie krawędzie jednakowe, a ponadto jest na całej swej długości jednakowo gruba (niecieniowana). Jest to spowodowane budową narzędzia. Skalibrowanie rurek rapidografu daje możność stawiania elementów w różnych, ale ściśle określonych grubościach. Jest to niekiedy przydatne w rysunku schematycznym. „Mechaniczność“ elementów graficznych uzyskiwanych w technice rapidografu sprawia jednak, że elementy te mają znacznie niższą sprawność modelowania niż elementy powstające od pióra. Stąd ograniczona skala celów dla zastosowania rapidografu w rysunku odręcznym.

Istnieją ogólnie biorąc dwa systemy modelowania powierzchni kreską: modelowanie „zgodnie z formą“ (wzdłużnie do kierunku wypukłości i wklęsłości, rys. 10), oraz „poprzecznie do formy“ (prostopadle do kierunku wypukłości i wklęsłości, rys. 11)[1]. Każdy z tych sposobów ma swoje zalety i swoje wady. Modelunek „zgodnie z formą“ wymaga opanowania ustawiania płynnie równoległych, długich linii, stopniowo zagęszczanych i rozrzedzanych, co imitować ma efekt rozkładania się świateł i cieni na zagiętych powierzchniach przedmiotu. Przy technice odręcznej sposób ten jest stosunkowo trudny, a trudność zwiększa się proporcjonalnie do długości prowadzonych linii, jak również do zróżnicowania ich kierunku. Modelunek „przeciw formie“ jest znacznie łatwiejszy, ponieważ elementy graficzne w nim stosowane są krótkie (mają zwykle charakter krótkich przecinków lub zagiętych kreseczek), nie wymagają więc płynności pociągnięć. Jedynym warunkiem poprawności jest wtedy tylko równomierne ich zagęszczanie i rozrzedzanie, zgodne z zasadami modelunku przestrzennego. W praktyce rysunek wykonywany modelunkiem „przeciw formie“ uzupełniany bywa rysunkiem kropkowym, tzn. kropki stosowane są w miejscach oznaczających najjaśniejsze miejsca przedmiotu odtwarzanego.

3. Modelunek siatką (rys. 12). Jest to odmiana rysunku kreskowego. Może być stosowany fragmentarycznie, jako uzupełnienie w obrębie zwykłego rysunku kreskami równoległymi (zarówno „po formie“, jak „poprzecznie do formy“). Jego celem jest wzmocnienie modelunku, np. modelowanie pokazujące narastanie wypukłości z dwu niejako kierunków (uzyskuje się wtedy większy stopień imitacji zagięć powierzchni), lub pogłębianie cienia. Ustawienie kierunków kresek mających tworzyć siatkę nie może być dowolne, lecz winno być zawsze podporządkowane tym samym zasadom modelowania powierzchni, jakie rządzą rysunkiem wykonywanym kreskami równoległymi. W pewnych przypadkach możliwe jest tu krzyżowanie systemu modelowa-

[1] Technika ta wzorowana jest na technice rysunku rytowników XV i XVI w. (zwłaszcza A. Dürera). Tam też można prześledzić ją w najbardziej typowej postaci.

nia „zgodnie z formą“ i systemem „przeciw formie“, co daje trzy możliwości wypadkowe kombinowania kresek (dwie wynikają już z zastosowania siatki przy samej tylko technice modelowania „przeciw formie“; modelowanie „zgodnie z formą“ nie daje możliwości techniki siatką).

Stosowanie tempery białej w rysunku kreskowym ma za zadanie osłabianie natężenia zaciemnień. Technika takiego osłabiania polega na „przecinaniu“ systemu kresek czarnych przeciwstawnym systemem kresek białych. Powstaje wtedy system siatkowy, pozytywowo-negatywowy, przypominający efektem dawne drzeworyty stosowane w ilustracji lub popularną technikę rysunku graficznego, stosowaną również do ilustracji morfologicznej, polegającej na wyskrobywaniu białych kresek na specjalnie preparowanym podłożu. Modelowanie bielą jest szczególnie praktyczne w miejscach przechodzenia od średniego ściemnienia do miejsc jasnych.

Modelunek techniką kreskową (prostą i kombinowaną) należy stosować ostrożnie zwłaszcza w tych przypadkach, gdy na powierzchni odtwarzanego przedmiotu występują struktury względnie twory morfologiczne, dające się odtwarzać rysunkowo kreskami, np.: rowki, żłobki na powierzchni chityny, włosy, szczecinki, itp. Może bowiem wtedy zachodzić niebezpieczeństwo pomieszania znaczeń bądź pomieszania funkcji odtworzeniowej elementów graficznych o podobnym pokroju. Kreski obrazujące zaginanie się powierzchni mogą być w takich przypadkach, przy błędnym zastosowaniu, odczytane jako szeregi szczecinek lub jako regularnie rozmieszczone żłobki.

Rysunek kreskowy we wszystkich swych odmianach (modelunek kropką, kreską i siatką) stwarza niekiedy trudności w porozumiewaniu się między autorem i odbiorcą. Możliwość stosowania rozmaitych kombinacji elementów graficznych w ilustrowaniu przedmiotu, możliwość dokonywania selekcji elementów morfologicznych (i to na różnych zasadach), a ponadto posługiwanie się wielorakimi konwencjami, prowadzi do powstania rozmaitych sposobów przedstawieniowych (jakby „języków rysunkowych“), w wyniku czego zdarzają się trudności poprawnego odczytania informacji o badanym przedmiocie, zakodowanych rysunkowo. Istnienie równoległego tekstu wyjaśniającego sens niektórych elementów rysunku nie zawsze wiele pomaga. Niezależnie od tego prostota techniczna rysunku kreskowego, a zwłaszcza ograniczenie techniki do stosowania kilku tylko elementów graficznych (kropka, kreska, plama jednolicie czarna, przy białym tle), dopuszcza możliwość powstania wieloznaczności w niektórych typach realizacji rysunkowych. Występuje to w przypadkach, gdy w obrębie jednego i tego samego rysunku ten sam element graficzny spełnia funkcję oznaczania różnych elementów morfologicznych, lub gdy w obrębie jednego i tego samego rysunku ten sam element graficzny zostaje zastosowany do obrazowania (np. modelunku powierzchni) i niezależnie od tego do konwencjonalnego oznaczania (np. elementów strukturalnych występujących w preparacie).

Zaletą rysunku kreskowego jest natomiast łatwość jego wykonania, jak również prostota i niski stosunkowo koszt reprodukcji. Jednakże i tu, aby

zapewnić sobie pozytywny rezultat, pamiętać należy o kilku momentach. Nie każdy rysunek kreskowy, który wydaje się poprawny w oryginale, równie dobrze przedstawia się po zreprodukowaniu go w technice typograficznej (kreskowej). Dobry rezultat uzyskać można stosując się do następujących zasad: 1. elementy graficzne muszą być bezwzględnie czarne, dobrze odgraniczone od tła, i 2. zagęszczenie elementów nie może być zbyt duże. Dotyczy to zwłaszcza elementów drobnych, które przy procesie przygotowania kliszy typograficznej zlewają się, tworząc w miejscach zbytniego zagęszczenia nieregularne plamy. Dopuszczalny stopień tych zagęszczeń przebadać można jednak tylko doświadczalnie, zależy on bowiem wyłącznie od środków reprodukcyjnych, które bywają rozmaite.

Techniki mieszane. Trzema najczęściej spotykanymi przypadkami są: kombinacja fotografii z rysunkiem kreskowym (rys. 3), kombinacja rysunku cieniowanego z rysunkiem kreskowym i kombinacja rysunku kreskowego z wklejkami rastrów. Dwa pierwsze przypadki sprowadzają się w reprodukcji do techniki dla kliszy siatkowej, trzecia do reprodukcji dla kliszy siatkowej lub kreskowej, wymaga jednak w tym ostatnim przypadku dobrej techniki reprodukcyjnej. W przypadku kombinacji fotografii z rysunkiem kreskowym zostaje zachowana większość właściwości omówionych wyżej dla fotografii, pojawia się natomiast moment podkreślania cech istotnych, oraz tych, których fotografia bez retuszu nie może pokazać w sposób dostatecznie wyraźny. W przypadku kombinacji rysunku cieniowanego z rysunkiem kreskowym uzyskujemy szczególnie mocne podkreślenie elementów ważnych, mogących zagubić się w technice jednolitej. Wprowadzenie zdecydowanie czarnej kreski lub plamy obok półtonów (miękkiego modelowania), wytwarza wyraźną hierarchię cech przedmiotu pod względem ich ważności. W obu przypadkach wprowadzenie elementów kreskowych może mieć charakter „nałożenia“ koncepcji schematycznej lub syntetycznej autora na zobrazowanie naturalistyczne, spełniające w tym przypadku rolę drugoplanowego tła, ale zarazem i podstawy dokumentacyjnej.

Kombinacja rysunku kreskowego z wklejkami rastrów (zastosowanie standardowego materiału, produkowanego w postaci arkuszy cienkiej przeźroczystej kalki z nadrukowanymi „wzorami“, złożonymi z zespołów punktów, kresek, nieregularnie zagęszczonych ziarn, kratki itp.). Technika stosowania tych rastrów (rys. 13) polega na dobraniu odpowiedniego „wzoru“ (desenia), wycięciu figury o określonym zarysie i wklejeniu wyciętego kawałka we właściwe miejsce rysunku kreskowego. Wzory tak zastosowane zastępują szarość uzyskiwaną np. roztarciem grafitu w zwykłych rysunkach cieniowanych, lub odręczne punktowanie bądź kreskowanie w rysunku dla kliszy kreskowej. W zależności od rodzaju wzoru można uzyskiwać powierzchnie ciemniejsze lub jaśniejsze (gęściej lub rzadziej zapełnione elementami graficznymi), płaskie lub imitujące przestrzenność, np. zaginające się. Modelunek bryły uzyskiwać też można przez nakładanie na siebie odpowiednio dobranych wycinków rastrów. Przez nakładanie i przenikanie się wzorów można też uzyskiwać de-

senie nietypowe (np. kombinowanie rastru kropkowego z kreskowym itp.)

Zalety. Stosowanie rastrów daje przede wszystkim znacznie wyższą „czystość techniczną" rysunku niż jakakolwiek technika odręczna. Korzystne różnice występują szczególnie wyraźnie wtedy, gdy powierzchnie przeznaczone do zacieniowania (zapunktowania, zakreskowania) są duże. W przypadku odręcznego zacieniowywania czarnymi elementami graficznymi uzyskanie idealnie równomiernego rozłożenia elementów nie jest możliwe, sama praca wymaga zaś bardzo wiele czasu.

Wady. Stosowanie rastrów jest ograniczone ilością „wzorów" dostępnych w handlu. Nie wszystkie rodzaje modelunku powierzchni i nie wszystkie typy struktur powierzchniowych dadzą się zobrazować za pomocą rastrów. Stąd główne zastosowania rastrów w zamarkowywaniu powierzchni oznaczanych jako gładkie bądź w oznaczaniu pól o szczególnym znaczeniu (akcentowanie ich na tle rysunku). Obrazowanie rastrami powierzchni zakrzywionych jest z reguły utrudnione, istnieje bowiem tylko kilka „wzorów" standardowych, nadających się do tego celu. Obrazowanie powierzchni nieregularnie urzeźbionych lub pokrytych nieregularną strukturą jest za pomocą techniki rastrowej niemożliwe.

Stosowanie wklejek rastrowych wymaga od rysującego znacznej precyzji i wprawy, zwłaszcza gdy zachodzi konieczność zastosowania kombinacji „wzorów", lub pokrywania rastrem powierzchni niewielkich o skomplikowanym wykroju. Technika pokrywania deseniem rastrowym powierzchni rysunku z nakładaniem się fragmentów deseniu jest szczególnie trudna technicznie, niemniej zaleca się ją w przypadkach, gdy zachodzi konieczność obrazowania nakrywania się części preparatu i przenikania zarysów tych części w widoku mikroskopowym.

Ilustracja wykonana z zastosowaniem rastrów wymaga zawsze dobrej techniki reprodukcyjnej, zwłaszcza gdy zastosowane rastry są drobnoelementowe, lub gdy stosuje się znacznie zmniejszenia oryginału.

Ukształtowanie rysunku ze względu na treść i cel

Dotychczasowa dyskusja dotyczyła obrazowania preparatów wyłącznie ze względu na ich ukształtowanie przestrzenne, ewentualnie na konwencję techniczną. Obecnie należy dodać do tego te momenty, które decydują o ukształtowaniu rysunku ze względu na jego treść.

Rozróżniamy tu trzy przypadki, a mianowicie: 1. gdy preparat sporządzony jest z typu deskrypcyjnego, 2. gdy preparat pochodzi z innego okazu, nie będącego typem deskrypcyjnym (ze „zwykłego" okazu), 3. gdy rysunek ma za podstawę nie okaz jednostkowy, ale serię okazów, czyli ma charakter syntetyczny. Omówimy te przypadki kolejno:

1. Rysunek typu deskrypcyjnego. Jest to przedstawienie konkretnej jednostki mającej specjalną ważność taksonomiczną. Bez względu na stopień

sprawności dokumentacyjnej i koncepcji autora rysunek taki jest postawiony w funkcji dokumentu i często zastępuje fotografię. Powinien być więc możliwie dokładny, zawierać nawet takie cechy, które wydają się autorowi nieistotne. Jest nawet wskazane zawarcie w nim aktualnego stanu zachowania preparatu, np. ewentualnych uszkodzeń, błędów preparowania itp.

2. Rysunek okazów „zwykłych". Jest to wprawdzie także rysunek przedmiotu jednostkowego, jednakże dobór tej jednostki jest w pewnym stopniu dowolny. Można więc do rysowania wybrać preparat najlepiej wykonany, a także dokonać w rysunku poprawek deformacji, jeśli zaszły one w preparacie w wiadomy sposób (wyprostowanie zagięć, uzupełnienie niesymetrycznych uszkodzeń, rezygnacja w przypadku symetrycznych preparatów z uszkodzonej połowy lub jej części itp.).

3. Rysunek syntetyczny. Podstawą jego jest, jak już wspomniano, nie jeden preparat, ale cała ich seria. Preparaty muszą być jednak sporządzone z przedstawicieli jednej jednostki taksonomicznej (np. podgatunku czy gatunku), których cechy wyselekcjonowane dodaje się do siebie, np. zastępując niewyraźne fragmenty z jednego preparatu dobrze zachowanymi fragmentami z innego. Odnosi się to samo do części nietypowo wykształconych. Powstaje tym sposobem wizerunek przedmiotu ogólnego. Dlatego też rysunek ten stosowany jest często w podręcznikach.

ANALIZA PRZYKŁADÓW [1]

Rys. 1, 2. Fotografie aparatów kopulacyjnych samca i samicy. Na obu zdjęciach występuje zanik zarysów części błoniastych; nieczytelność przebiegu krawędzi w częściach mocno zesklerytyzowanych, w miejscach nakładania się (rys. 1: nasady sacculus i vinculum, aedoeagus i vinculum oraz valva, w rys. 2: ósmy tergit i antrum); nieczytelność przestrzenności i wzajemnego położenia poszczególnych części aparatów (rys. 1: zespół części pomiędzy nasadami walw, rys. 2: anapofizy w miejscu przejścia między ósmym tergitem a płytką genitalną); obecność elementów nieistotnych (rys. 2: błony przy ósmym tergicie) i drobnych zanieczyszczeń.

Rys. 3. Na fotografii (rys. 2) wprowadzono obwiedzenie konturem mniej wyraźnych elementów (labii, signum), na płytce genitalnej wrysowano niewidoczne na zdjęciu skulptury.

Rys. 4, 5. Rysunki cieniowane. Przy zachowanym konturze zostały usunięte niejasności omówione wyżej dla fotografii. Rysunek jest w pewnym stopniu zeschematyzowany, a pewne, istotne szczegóły zostały podkreślone.

Rys. 6, 7. Rysunki kreskowe. Rysunki te są w zasadzie konturowe, z zastosowaniem modelunku i ściemnień niektórych fragmentów, dla zaznaczenia wybranych sklerytów i przez to wyróżnienie ich od pozostałych. Wprowadzono pewne znaki umowne w postaci dodatkowej linii wewnętrznej, biegnącej wzdłuż konturu a oznaczającej znaczny stopień sklerotyzacji określanych

[1] Fotografie wykonał mgr H. Frankiewicz, rysunki J. Razowski.

części (rys. 6) i zespół cienkich linii wewnętrznych, ułożonych wzdłuż formy dla oznaczenia błoniastości przedmiotu (rys. 6: ductus ejaculatorius i vesica; rys. 7 corpus bursae i ductus bursae). Modelunek siatkowy przedstawia skleryty, a nie jest zobrazowaniem struktur.

Rys. 8. Rysunek konturowy z dodaniem kropki, elementu modelującego i obrazującego stopień sklerotyzacji. Pozorna faktura powierzchni (nie istniejąca w preparacie) jest wynikiem zastosowania kropki jako elementu graficznego.

Rys. 9. Rysunek konturowy z błędnym zastosowaniem elementów graficznych, powodujących wieloznaczności. Regularny układ kropek (sacculus) czyni wrażenie istnienia struktur powierzchniowych, nieregularność i zróżnicowanie wielkości kropek na środkowo-nasadowej części valva sugeruje, iż są to morfologiczne utwory (skulptura), wprowadzony element graficzny w postaci krótkich łuków mających modelować zaokrąglenie końca sacculus może sugerować zmarszczki lub krótkie szczeciny, jest ponadto ustawiony (podobnie jak poprzedni przykład modelunku kropkowego) niezgodnie z zasadami rozkładania się światła. Włosy wrysowane jako jednakowo grube kreski, ze względu na brak zaznaczenia miejsca ich wyrastania, mogą sprawiać wrażenie znaków konwencjonalnych, np. dla oznaczenia błoniastości powierzchni.

Rys. 10. Zastosowanie modelunku „zgodnie z formą".

Rys. 11. Zastosowanie modelunku „poprzecznie do formy".

Rys. 12. Zastosowanie obu powyższych sposobów modelowania (modelunek mieszany).

Rys. 13. Przykład zastosowania wklejki rastru w rysunku konturowym, zastępującego kropkowanie odręczne.

Rys. 14, 15. Na rysunku 14 zastosowano kropkę jako element graficzny obrazujący sklerotyzację. Technika ta jednak wyklucza jednoczesne, czytelne wrysowanie skulptur, co jest przedstawione na lewej części rysunku 15 (prawa jego część przedstawia samą skulpturę). W rys. 14 skleryt występujący na prawym brzegu antrum, zobrazowany zagęszczeniem kropek, uniemożliwia równoczesny modelunek światłocieniowy.

Rys. 16. Zastosowanie jednakowo grubej linii w przypadku nakrywających się kilku części aparatu (aedoeagus, juxta i anellus i vesica) uniemożliwia odczytanie wzajemnego ich położenia.

Rys. 17. W powyższym przypadku zastosowanie różnych typów i grubości linii oraz rezygnacja z wrysowania niektórych ich części, zwiększa czytelność mimo silnej schematyzacji rysunku.

Rys. 18. Umowne przedstawienie części zakrytych (ductus bursae) w sposób jakby były one widoczne, celem zwiększenia taksonomicznej przydatności rysunku.

Polska Akademia Nauk
Zakład Zoologii Systematycznej i Doświadczalnej
Kraków, ul. Sławkowska 17

SUMMARY

The paper presents an analysis of the illustration of genital apparatuses in insects as a medium of scientific information parallel to the descriptive text. This is, therefore, a study dealing with problems lying at the border between the theory of works of art, in particular the theory of representation of perceived reality, and the theory of scientific information. The drawing is here regarded both as a medium which enables us to get acquainted with definite living organisms or some of their organs and as a work of art with its characteristic composition, technical traits, and even well-defined aesthetic qualities. It may thus be discussed as a medium of transmission of scientific information about real objects (in our case, genital apparatus), as a „scientific image" of the real presented, and also as a certain type of illustration in the sense of a work subordinated to its function of scientific information.

In spite of its inter-science nature this paper is not addressed to theorists of graphics but to entomologists who use the drawing as an epitomic medium of information, with which verbal descriptions are replaced to a high degree. Hence comes a marked reduction of theoretical questions and the shifting of attention to practical problems, that is, the readability of drawings, their „faithfulness" to original and the statement expressed about it, illustrative technique and diffeculties connected with it. All this boils down to the problem of correctness of the drawing.

The following most commonly used types of illustration were analysed: 1. photograph, 2. pencil drawing for reproduction by the typographic technique using half-tone blocks or by the photo-offset technique, 3. drawing for reproduction by the typographic technique using line engraving blocks, 4. illustrations in mixed technique: photo-drawing and drawing with the use of a screen (Zip-a-tones), designed for reproduction by the typographic (half-tone) or photo-offset technique.

Special attention was given to the mode in which the sculpture of the surface of the object illustrated is represented (e. g., bends in the surface) and to the rules of distribution of darks in the drawing to express light and shade effects in the appearance of the object. These modes are analysed for all the technical methods, especially those most frequently applied to reproduce drawings using line engraving blocks (use of lines and dots as graphic elements).

Much attention was also paid to typical faults of morphological illustrations and the ambiguity of drawings resulting from these faults, the discordance between drawings and the parallel text, the internal contradictions of illustrations, etc. In particular, the authors are concerned with the ambiguity arising from the application of the same graphic element for different designations (e. g., the use of dot as a moulding element and for designation of surface structures). A number of remarks on generally used illustrative conventions, i. e., the use of graphic elements for designation and not representation are

included. The ways in which the thus established specific „drawing code“ can be „read“ are analysed as well.

The present work, which refers, as a rule, to the drawings of genital apparatuses and, therefore, preparations seen in transmitted light, may also prove useful in the case of quite a number of morphological drawings of other types used in zoology. Hence its significance may be actually broader than was announced in the title and illustrated by the examples included.

РЕЗЮМЕ

Настоящая работа посвящена анализу морфологической иллюстрации генитальных органов насекомых (по главной мере Lepidoptera) употребляемой в энтомологии как средство научной информации паралельной тексту. Таким образом эти исследования граничат в своей сути с теорией познания, теорией графического изображения предметов и дидактикой.

Здесь рисунок является одновременно как. средство, при помощи которого узнаём определенные живые организмы или их органы, а также как продукт из пограничия произведении изобразительного исскуства, с его характерной композиционно-формальной структурой, с его особенными техническими чертами, а в некоторых случаях особенностиями эстетического свойства.

Таким образом рисунок является одной из форм научной информации — в данном случае, графическим представлением микроскопических препаратов органов насекомых. Предметом анализа являются найболее типичные формы иллюстрации: I. Фотография, 2. Рисунок карандашем (в некоторых случаях дополненый акварелю) для репродукции в типографической технике или в технике фото-офсет, 3. Рисунок пером для репродукции в черно-белой типографии, 4. Иллюстрации в смешанных техниках (фотография с рисунком, стандартные методы итп.)

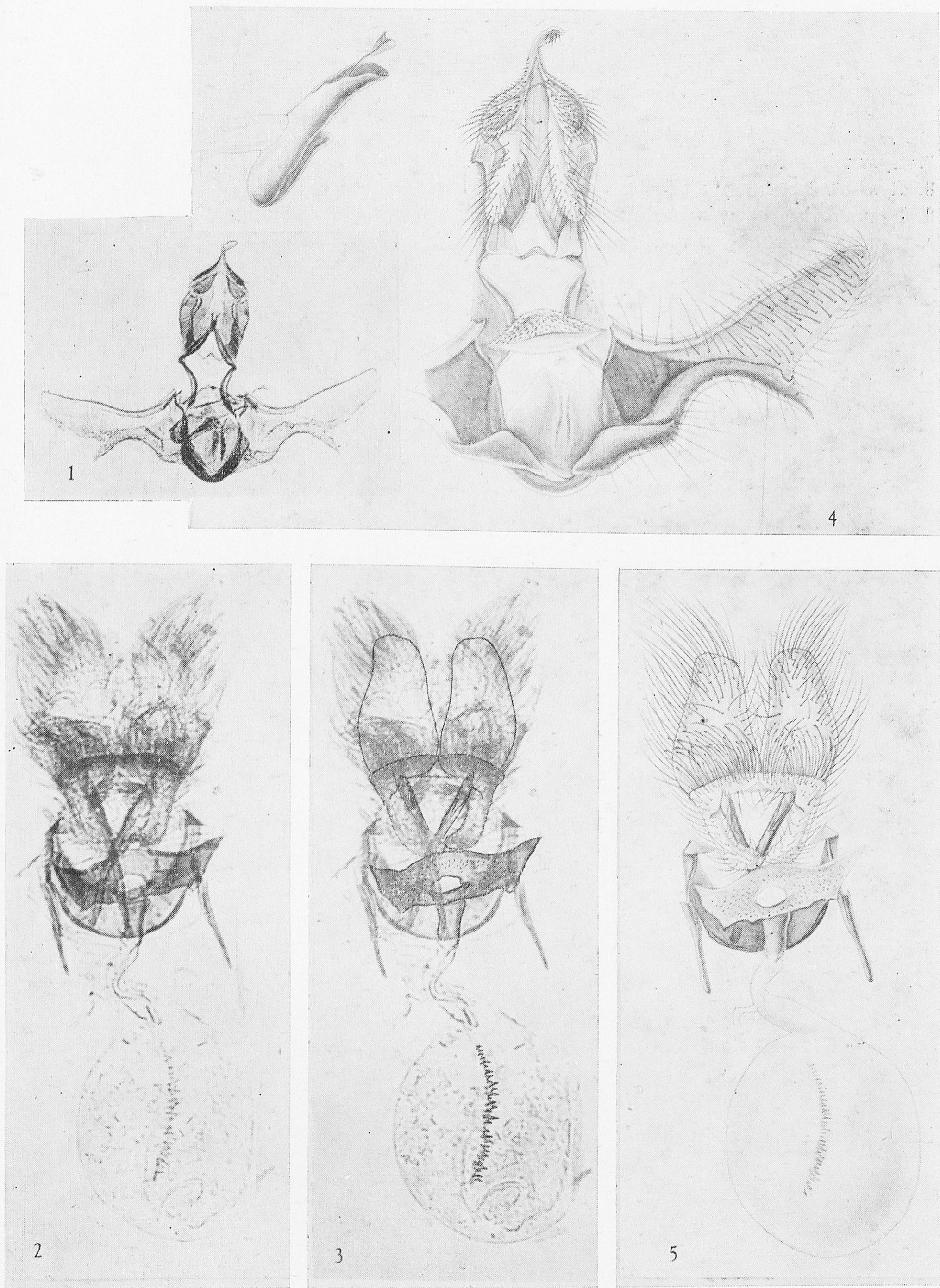
Ряд замечании посвящено теме иллюстрационных конвенции т. е. использованию графических елементов выступающих в двоиной функции: отражения и обозначания, или только в функции обозначания. Особое внимание посвящено типичным ошибкам морфологической иллюстрации и выникающим из этого многообразием ее содержания.

Помимо своего „международного“ характера настоящая работа не адресованна теоретикам научной иллюстрации а энтомологам, использующим рисунок как сокращенную форму морфологического описания видов или графикам-иллюстратора научных работ.

TABLICE

Tablica XII

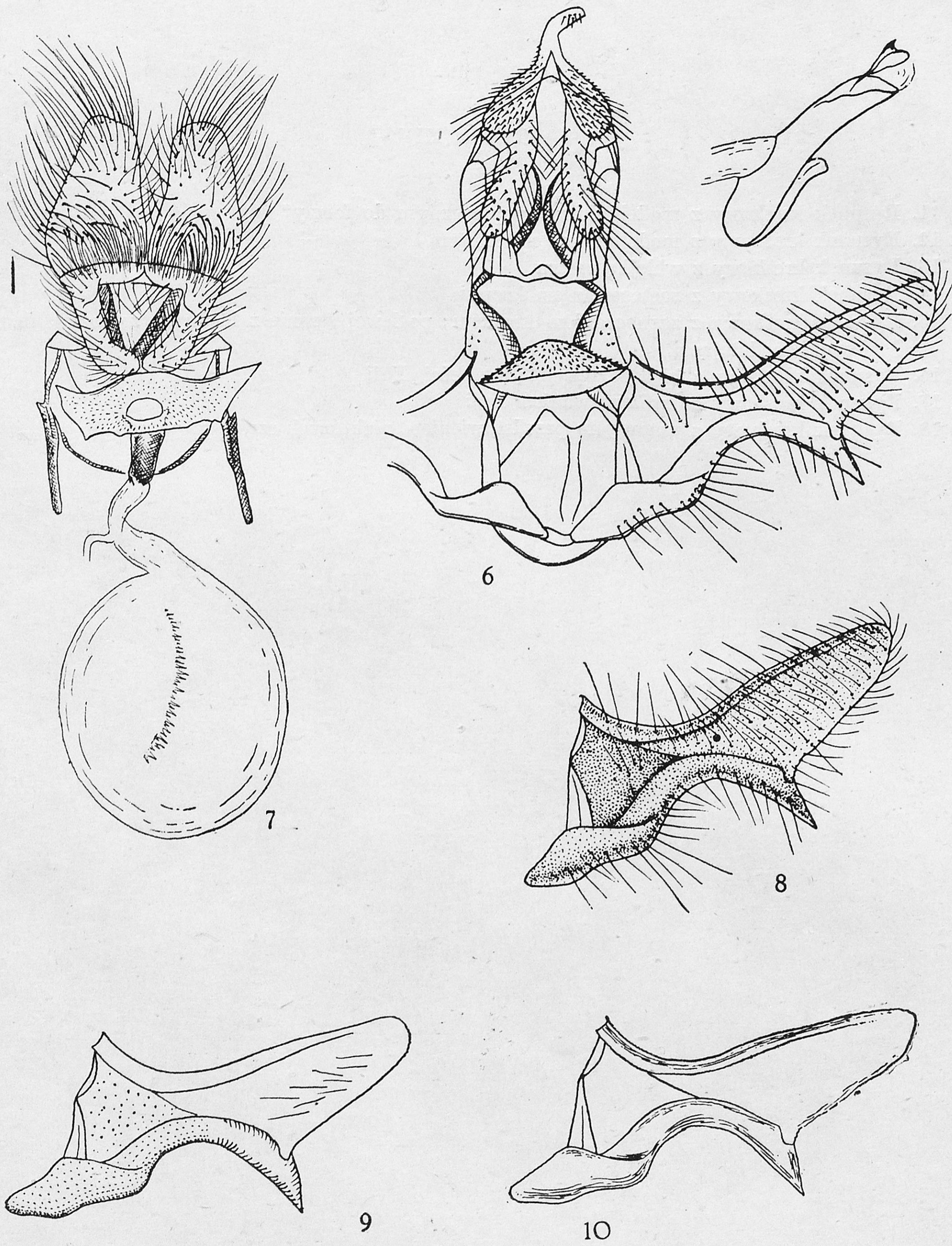
1. Fotografia nieretuszowana (aparat kopulacyjny samca)
2. Fotografia nieretuszowana (aparat kopulacyjny samicy)
3. Fotografia uzupełniona rysunkiem (aparat kopulacyjny samicy)
4. Rysunek cieniowany (aparat kopulacyjny samca)
5. Rysunek cieniowany (aparat kopulacyjny samicy)



J. Razowski, J. Świecimski

Tablica XIII

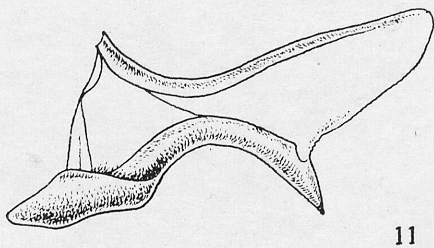
6. Rysunek kreskowy konturowy
7. Rysunek kreskowy konturowy
8. Rysunek kreskowy z użyciem kropki modelującej
9. Rysunek kreskowy z błędnie zastosowanymi elementami graficznymi
10. Rysunek kreskowy z modelunkiem „zgodnym z formą“



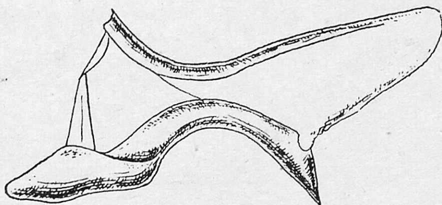
J. Razowski, J. Świecimski

Tablica XIV

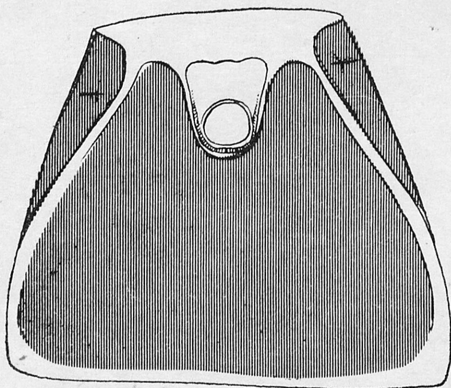
11. Rysunek kreskowy z modelunkiem „poprzecznym do formy“
12. Rysunek kreskowy z modelunkiem mieszanym
13. Rysunek kreskowy z wklejką rastru
14. Rysunek kreskowy z zastosowaniem kropki
15. Rysunek kreskowy z zaznaczeniem struktur; po lewej stronie z błędnym zastosowaniem kropki modelującej
16. Rysunek kreskowy z błędnie przyjętą grubością linii
17. Rysunek kreskowy ze zróżnicowaniem linii
18. Rysunek kreskowy z umownym przedstawieniem niektórych części preparatu



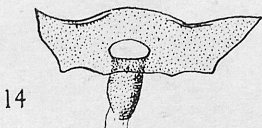
11



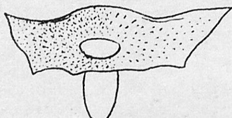
12



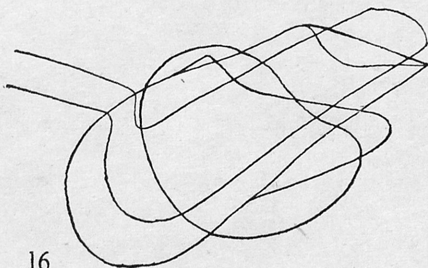
13



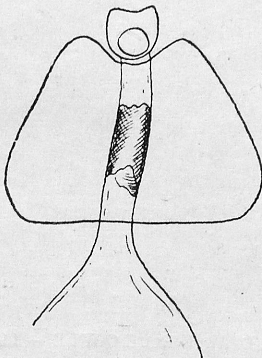
14



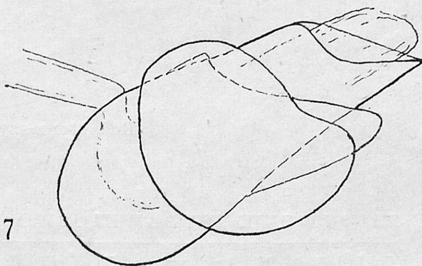
15



16



18



17

J. Razowski, J. Świecimski

Redaktor zeszytu: doc. dr W. Szymczakowski

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO NAUKOWE — ODDZIAŁ W KRAKOWIE — 1972

Nakład 700+90. Ark. wyd. 1,75. Ark. druk. $1^{8}/_{16}$+1 wkładka. Papier rotogr. kl. III 70×100 80 g.
Zam. 551/71 Cena zł 12.—

DRUKARNIA UNIWERSYTETU JAGIELLOŃSKIEGO W KRAKOWIE